

542, 653

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年5月6日 (06.05.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/041433 A1

(51)国際特許分類7: H04B 1/707

(21)国際出願番号: PCT/JP2003/013807

(22)国際出願日: 2003年10月29日 (29.10.2003)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 村上 貴之 (MURAKAMI,Takayuki) [JP/JP]; 〒224-0054 神奈川県横浜市都筑区佐江戸町749-1-415 Kanagawa (JP). 北川恵一 (KITAGAWA,Keiichi) [JP/JP]; 〒236-0042 神奈川県横浜市金沢区金利谷東2-7-7-401 Kanagawa (JP).

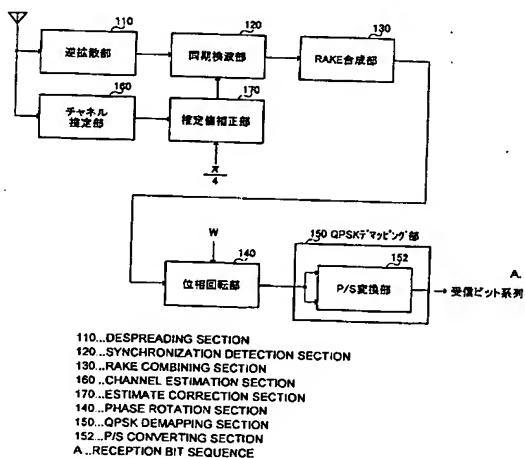
(74)代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA,Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).

(81)指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[統葉有]

(54)Title: RECEIVER AND RECEIVING METHOD

(54)発明の名称: 受信装置および受信方法



(57)Abstract: A receiver and receiving method for converting symbol data into a reception bit sequence efficiently with low computational complexity. A despreading section (110) despreads the bandwidth of a reception signal. A synchronization detecting section (120) performs synchronization detection of the despread signal generated by the despreading using a correction channel estimate outputted from an estimate correction section (170). A RAKE combining section (130) performs a RAKE combining of the synchronization-detected signal. A phase rotation section (140) applies phase rotation corresponding to a channelization code to the RAKE-combined signal. A QPSK demapping section (150) demodulates the signal outputted from the phase rotation section (140) and outputs a reception bit sequence. A channel estimation section (160) performs channel estimation by using the reception signal. An estimate correction section (170) applies $(\pi/4)$ phase rotation to the channel estimate outputted from the channel estimation section (160).

WO 2005/041433 A1

(57)要約: 少ない演算量で効率良くシンボルデータを受信ビット系列へ変換する受信装置および受信方法。逆拡散部(110)は、受信信号の逆拡散処理をする。同期検波部(120)は、受信信号を逆拡散処理して得られた逆拡散信号を、推定値補正部(170)から出力される補正チャネル推定値を用いて同期検波する。RAKE合成部として、チャネライゼーションコードに対応する位相回転を加える。QPSKデマッピング部(150)は、位相回転部(140)から出力された信号を復調して受信ビット系列を出力する。チャネル

[統葉有]



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

受信装置および受信方法

5 技術分野

本発明は、受信装置および受信方法に関する。

背景技術

近年、無線通信システムにおいて、同一の周波数帯域を用いて複数の移動局が同時に通信を行うための多元アクセス方式として、CDMA (Code Division Multiple Access : コード分割多元アクセス) 方式が注目されている。CDMA方式は、FDMA (Frequency Division Multiple Access : 周波数分割多元アクセス) 方式やTDMA (Time Division Multiple Access : 時分割多元アクセス) 方式などの技術と比較して、周波数利用効率の向上を図ることができ、より多くの利用者を収容することができる。

また、無線通信システムの移動局と基地局間において、上り回線と下り回線の双方向に信号を伝送する伝送方式としては、FDD (Frequency Division Duplex : 周波数分割多重) 方式とTDD (Time Division Duplex : 時分割多重) 方式がある。FDD方式は、上り回線と下り回線で異なる周波数帯を利用する方式である一方、TDD方式は、送受信同一帯域方式であり、同一の無線周波数を時間分割して上り回線と下り回線を交互に通信する方式である。したがって、CDMA/TDD方式では、伝送される信号の処理はCDMA方式によって行われ、上り回線と下り回線の伝送はTDD方式によって行われる。

図1は、CDMA/TDD方式を用いた無線通信システムにおける、信号のフレーム構成の一例を示す図である。同図に示すように、1フレームは、それぞれが1つのパイラットシンボルブロック、2つの情報シンボルブロック、および1つのガードシンボルブロックからなる複数のスロットから構成されて

いる。すなわち、1スロットは、パイロットシンボルブロック P_i ($i = 1 \sim n$) を、情報シンボルブロック I_{i1} ($i = 1 \sim n$) と情報シンボルブロック I_{i2} ($i = 1 \sim n$) がはさむようになっており、その後にガードシンボルブロック G_i ($i = 1 \sim n$) が配置された構成となっている。

- 5 各パイロットシンボルブロック P_i は、それぞれあらかじめ定められた長さ（例えば 10 シンボル）の既知のシンボル列からなっている。また、各情報ブロック I_{i1} および I_{i2} には、それぞれ所定数（最大 61 シンボル）の情報シンボルが配置されている。また、各ガードシンボルブロック G_i は、それぞれあらかじめ定められた長さ（例えば 2 シンボル）の何も情報の無いシンボル
- 10 列からなっている。このようにフレーム構成された信号は、基地局などの送信側装置において例えば QPSK 変調により情報変調された後、所定の拡散符号で拡散変調されて移動局などの受信側装置へ送信される。

具体的には、例えば 3GPP 規格書 TS 25.223 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; 15 Spreading and modulation (TDD)" に記載されているように、送信ビット系列は、QPSK 変調が行われることにより、図 2 に示すようなシンボル位置にマッピングされ、シンボルデータが得られる。そして、シンボルデータは、送信相手となる受信側装置ごとに割り当てられているチャネライゼーションコードに応じた位相回転が加えられ、拡散処理が行われた後に送信される。

20 そして、送信信号は、受信側装置において受信され、チャネライゼーションコードが用いられることにより逆拡散される。また、受信信号に含まれるパイロットシンボルブロック P_i が用いられることにより、チャネル推定が行われ、逆拡散結果とチャネル推定結果とが用いられることにより、受信信号の同期検波が行われる。さらに、同期検波結果は RAKE 合成され、チャネライゼーションコードに応じた位相回転が加えられる。

以上の処理によって得られたシンボルデータは、送信側装置におけるシンボルデータと同様に、図 2 に示すようなシンボル位置にデマッピングされる。こ

ここで、このシンボルデータに対してターボ復号およびビタビ復号を行う場合は、シンボルデータに含まれる各ビットが軟判定値で出力されることが必要であるため、シンボルデータが $(-\pi/4)$ 位相回転されることにより、図3に示すようなシンボル位置にデマッピングされ、QPSK変調されている2ビットのうち、1ビット目の軟判定値としてI軸成分が用いられ、2ビット目の軟判定値としてQ軸成分が用いられる。

しかしながら、上述の受信側装置では、すべてのシンボルデータに対して位相回転を加える必要があるために、演算量が大きくなるという問題がある。

例えば、上述したスロット構成の場合、情報シンボルブロック I_i1 および 10 情報シンボルブロック I_i2 のシンボル数は、最大で 122 (61 × 2) シンボルとなり、これらのシンボルすべてに対して位相回転を加える演算は、膨大な量となる。

発明の開示

15 本発明の目的は、少ない演算量で効率良くシンボルデータを受信ビット系列へ変換することである。

本発明の骨子は、位相回転を加えたチャネル推定結果を用いて逆拡散信号の同期検波を行うことにより、復調時の位相回転を不要とすることである。

本発明の一形態によれば、受信装置は、受信信号を用いてチャネル推定値を 20 取得するチャネル推定手段と、前記チャネル推定値を位相回転する位相回転手段と、位相回転されて得られた補正チャネル推定値を用いて前記受信信号を同期検波する同期検波手段と、を有する構成を探る。

本発明の他の形態によれば、受信方法は、受信信号を用いてチャネル推定値を取得するステップと、前記チャネル推定値を位相回転するステップと、位相回転して得られた補正チャネル推定値を用いて前記受信信号を同期検波する 25 ステップと、を有する。

図面の簡単な説明

図 1 は、CDMA/TDD 方式において用いられる信号のフレーム構成の一例を示す図、

図 2 は、QPSK 変調におけるシンボルのマッピングの一例を示す図、

5 図 3 は、QPSK 変調におけるシンボルのマッピングの他の一例を示す図、

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る受信装置の要部構成を示すブロック図、

図 5 は、実施の形態 1 に係るチャネル推定部の動作を説明するための図、

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る受信装置の要部構成を示すブロック図、

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る受信装置の要部構成を示すブロック図、

10 および、

図 8 は、本発明の実施の形態 4 に係る受信装置の要部構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

15 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る受信装置の要部構成を示すブロック図である。同図に示す受信装置は、逆拡散部 110、同期検波部 120、RAKE 合成部 130、位相回転部 140、P/S (パラレル/シリアル) 変換部 152 からなる QPSK デマッピング部 150、チャネル推定部 160、および推定値補正部 170 を有している。

逆拡散部 110 は、アンテナを介して受信された信号に対して、自装置に割り当てられたチャネライゼーションコードを用いて逆拡散処理をする。

同期検波部 120 は、受信信号を逆拡散処理して得られた逆拡散信号を、推定値補正部 170 から出力される補正チャネル推定値を用いて同期検波する。

RAKE 合成部 130 は、同期検波された信号を RAKE 合成する。

位相回転部 140 は、RAKE 合成された信号に対して、受信装置に割り当

てられたチャネライゼーションコードに対応する位相回転量Wだけ位相回転を加える。

QPSKデマッピング部150は、位相回転部140から出力された信号を復調して受信ビット系列を出力する。具体的には、QPSKデマッピング部150は、QPSK変調されている位相回転部140の出力信号を復調してI軸成分およびQ軸成分のビットを取得し、P/S変換部152によってパラレル/シリアル変換することにより、受信ビット系列を出力する。

チャネル推定部160は、アンテナを介して受信された信号を用いて、チャネル推定を行い、得られたチャネル推定値を推定値補正部170へ出力する。
ここで、チャネル推定値は、チャネル推定の結果、1スロットに対応する時間内に検出されたパスの数だけ得られる。すなわち、例えば図5に示すように、1スロット時間内にパス1～4の4つのパスがチャネル推定によって検出された場合は、4つのチャネル推定値が得られる。

推定値補正部170は、チャネル推定部160から出力された各チャネル推定値に($\pi/4$)位相回転を加える。したがって、図5に示したように、1スロット時間内にパス1～4の4つのパスが検出された場合は、4つのチャネル推定値のそれぞれに($\pi/4$)位相回転が加えられる。

次いで、上記のように構成された受信装置の動作について説明する。

まず、アンテナを介して受信された受信信号は、逆拡散部110およびチャネル推定部160へ入力される。そして、逆拡散部110によって、自装置に割り当てられたチャネライゼーションコードが用いられ、受信信号の逆拡散が行われ、逆拡散信号が同期検波部120へ出力される。

他方、チャネル推定部160によって、チャネル推定が行われ、直接波および遅延波のパスが検出され、各パスにおけるチャネル推定値が推定値補正部170へ出力される。各パスにおけるチャネル推定値は、推定値補正部170によって、それぞれ($\pi/4$)位相回転が加えられ、得られた補正チャネル推定値は、同期検波部120へ出力される。

ここで、チャネル推定部 160 によって 1 スロット時間内に検出されるパス数は、受信信号に含まれるシンボル数と比較すると非常に少ないため、各パスに対応するチャネル推定値に対する位相回転の演算は、わずかな量で済む。

そして、同期検波部 120 によって、補正チャネル推定値が用いられることにより逆拡散信号の同期検波が行われる。この同期検波においては、 $(\pi/4)$ 位相回転が加えられた補正チャネル推定値が用いられるため、同期検波後の信号は、各シンボルに対して $(\pi/4)$ 位相回転が加えられたものと等価になる。

同期検波後の信号は、RAKE 合成部 130 によって、RAKE 合成されることにより、各パスに対応する信号が合成された RAKE 合成信号が得られる。
10 そして、RAKE 合成信号は、位相回転部 140 によって、チャネライゼーションコードに対応して定められている位相回転量 W だけ位相回転が加えられ、QPSK デマッピング部 150 によって復調されるとともに、P/S 変換部 152 によってパラレル/シリアル変換され、I 軸成分および Q 軸成分のビットからなる受信ビット系列が出力される。
15 上記従来の技術で説明したように、例えば図 1 に示すフレーム構成の信号において、各スロットに含まれる情報シンボルブロック I_i_1 および情報シンボルブロック I_i_2 がそれぞれ 61 シンボルからなっている場合、従来は 122 シンボルに対して $(\pi/4)$ 位相回転を加える必要があるのに対し、本実施の形態においては、例えば図 5 に示すように 1 スロット時間内に 4 つのパスが検出された場合は、4 つのチャネル推定値に対して $(\pi/4)$ 位相回転を加えれば良い。

このように、本実施の形態によれば、受信信号から 1 スロット時間内に得られるチャネル推定値のみを $(\pi/4)$ 位相回転して補正チャネル推定値を取得し、補正チャネル推定値を用いて逆拡散信号の同期検波を行うため、RAKE 合成後の信号の各シンボルに対して位相回転を行う場合よりも少ない演算量で効率良くシンボルデータを受信ビット系列へ変換することができる。

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態2の特徴は、チャネライゼーションコードに対応して定められている位相回転をチャネル推定値に加える点である。

図6は、実施の形態2に係る受信装置の要部構成を示すブロック図である。

同図において、図4と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

5 図6に示す受信装置は、逆拡散部110、同期検波部120、RAKE合成部130、P/S変換部152と $(-\pi/4)$ 移相器154とからなるQPSKデマッピング部150a、チャネル推定部160、および推定値補正部210を有している。

QPSKデマッピング部150aは、RAKE合成部130から出力された
10 信号を復調して受信ビット系列を出力する。具体的には、QPSKデマッピング部150aは、QPSK変調されているRAKE合成部130の出力信号を $(-\pi/4)$ 移相器154によって $(-\pi/4)$ 位相回転するとともに復調してI軸成分およびQ軸成分のビットを取得し、P/S変換部152によってパラレル/シリアル変換することにより、受信ビット系列を出力する。

15 推定値補正部210は、チャネル推定部160から出力された各チャネル推定値に、チャネライゼーションコードに対応して定まる位相回転量Wだけ位相回転を加える。

次いで、上記のように構成された受信装置の動作について説明する。

まず、アンテナを介して受信された受信信号は、逆拡散部110およびチャ
20 ネル推定部160へ入力される。そして、逆拡散部110によって、自装置に割り当てられたチャネライゼーションコードが用いられ、受信信号の逆拡散が行われ、逆拡散信号が同期検波部120へ出力される。

他方、チャネル推定部160によって、チャネル推定が行われ、直接波および遅延波のパスが検出され、各パスにおけるチャネル推定値が推定値補正部2
25 10へ出力される。各パスにおけるチャネル推定値は、推定値補正部210によって、それぞれチャネライゼーションコードに対応して定まる位相回転量Wだけ位相回転が加えられ、得られた補正チャネル推定値は、同期検波部120

へ出力される。

ここで、チャネル推定部 160 によって 1 スロット時間内に検出されるパス数は、受信信号に含まれるシンボル数と比較すると非常に少ないため、各パスに対応するチャネル推定値に対する位相回転の演算は、わずかな量で済む。

5 そして、同期検波部 120 によって、補正チャネル推定値が用いられることにより逆拡散信号の同期検波が行われる。この同期検波においては、位相回転量Wだけ位相回転が加えられた補正チャネル推定値が用いられるため、同期検波後の信号は、各シンボルに対して位相回転量Wだけ位相回転が加えられたものと等価になる。

10 同期検波後の信号は、RAKE合成部 130 によって、RAKE合成されることにより、各パスに対応する信号が合成されたRAKE合成信号が得られる。そして、RAKE合成信号は、QPSKデマッピング部 150a 内の $(-\pi/4)$ 移相器 154 によって、 $(-\pi/4)$ 位相回転が加えられて復調されるとともに、P/S変換部 152 によってパラレル/シリアル変換され、I軸成分
15 およびQ軸成分のビットからなる受信ビット系列が出力される。

上記従来の技術で説明したように、例えば図 1 に示すフレーム構成の信号において、各スロットに含まれる情報シンボルブロック I_{i1} および情報シンボルブロック I_{i2} がそれぞれ 61 シンボルからなっている場合、従来は 122 シンボルに対して位相回転量Wだけ位相回転を加える必要があるのに対し、本
20 実施の形態においては、例えば図 5 に示すように 1 スロット時間内に 4 つのパスが検出された場合は、4 つのチャネル推定値に対して位相回転量Wの位相回転を加えれば良い。

25 このように、本実施の形態によれば、受信信号から 1 スロット時間内に得られるチャネル推定値のみを、チャネライゼーションコードに対応して定められる位相回転量だけ位相回転して補正チャネル推定値を取得し、補正チャネル推定値を用いて逆拡散信号の同期検波を行うため、RAKE合成後の信号の各シンボルに対して位相回転を行う場合よりも少ない演算量で効率良くシンボル

データを受信ビット系列へ変換することができる。

(実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 の特徴は、QPSKデマッピングにおいて必要となる位相回転およびチャネライゼーションコードに対応して定められている位相
5 回転の双方をチャネル推定値に加える点である。

図 7 は、実施の形態 3 に係る受信装置の要部構成を示すブロック図である。同図において、図 4 と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

図 7 に示す受信装置は、逆拡散部 110、同期検波部 120、RAKE 合成部 130、P/S 変換部 152 からなる QPSK デマッピング部 150、チャ
10 ネル推定部 160、および推定値補正部 310 を有している。

推定値補正部 310 は、チャネル推定部 160 から出力された各チャネル推定値に、チャネライゼーションコードに対応して定まる位相回転量 W および
($\pi/4$) 位相回転を加える。

次いで、上記のように構成された受信装置の動作について説明する。

15 まず、アンテナを介して受信された受信信号は、逆拡散部 110 およびチャネル推定部 160 へ入力される。そして、逆拡散部 110 によって、自装置に割り当てられたチャネライゼーションコードが用いられ、受信信号の逆拡散が行われ、逆拡散信号が同期検波部 120 へ出力される。

他方、チャネル推定部 160 によって、チャネル推定が行われ、直接波および遅延波のパスが検出され、各パスにおけるチャネル推定値が推定値補正部 310 へ出力される。各パスにおけるチャネル推定値は、推定値補正部 310 によって、それぞれチャネライゼーションコードに対応して定まる位相回転量 W および ($\pi/4$) 位相回転が加えられ、得られた補正チャネル推定値は、同期検波部 120 へ出力される。

25 ここで、チャネル推定部 160 によって 1 スロット時間内に検出されるパス数は、受信信号に含まれるシンボル数と比較すると非常に少ないため、各パスに対応するチャネル推定値に対する位相回転の演算は、わずかな量で済む。

そして、同期検波部 120 によって、補正チャネル推定値が用いられることにより逆拡散信号の同期検波が行われる。この同期検波においては、位相回転量Wおよび($\pi/4$)位相回転が加えられた補正チャネル推定値が用いられるため、同期検波後の信号は、各シンボルに対して位相回転量Wおよび($\pi/4$)

5 位相回転が加えられたものと等価になる。

同期検波後の信号は、RAKE合成部 130 によって、RAKE合成されることにより、各パスに対応する信号が合成されたRAKE合成信号が得られる。そして、RAKE合成信号は、QPSKデマッピング部 150 によって復調されるとともに、P/S変換部 152 によってパラレル/シリアル変換され、I

10 軸成分およびQ軸成分のビットからなる受信ビット系列が出力される。

上記背景技術で説明したように、例えば図1に示すフレーム構成の信号において、各スロットに含まれる情報シンボルブロック I_i1 および情報シンボルブロック I_i2 がそれぞれ 61 シンボルからなっている場合、従来は 122 シンボルに対して位相回転量Wおよび($\pi/4$)位相回転を加える必要があるの

15 に対し、本実施の形態においては、例えば図5に示すように 1 スロット時間内に 4 つのパスが検出された場合は、4 つのチャネル推定値に対して位相回転量 W および ($\pi/4$) 位相回転を加えれば良い。

20 このように、本実施の形態によれば、受信信号から 1 スロット時間内に得られるチャネル推定値のみを、チャネライゼーションコードに対応して定められる位相回転量および($\pi/4$)位相回転して補正チャネル推定値を取得し、補正チャネル推定値を用いて逆拡散信号の同期検波を行うため、RAKE合成後の信号の各シンボルに対して位相回転を行う場合よりも少ない演算量で効率良くシンボルデータを受信ビット系列へ変換することができる。

(実施の形態 4)

25 本発明の実施の形態 4 の特徴は、RAKE合成後の信号に対して干渉除去を行う点である。

図8は、実施の形態4に係る受信装置の要部構成を示すブロック図である。

同図において、図6と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

図8に示す受信装置は、逆拡散部110、同期検波部120、RAKE合成部130、P/S変換部152からなるQPSKデマッピング部150、チャネル推定部160、推定値補正部310、および演算変数生成部410と干渉除去演算部420とからなる干渉除去部400を有している。なお、本実施の形態における逆拡散部110は、高速アダマール変換を適用しており、自装置以外の受信装置宛ての信号に対する逆拡散処理も同時に行われているものとする。なお、以下では、自装置以外の受信装置を「他ユーザ」といい、自装置を含めて自装置と同一セル内のすべての受信装置を「全ユーザ」という。

干渉除去部400は、補正チャネル推定値と全ユーザの多重コードに関する拡散情報を用いてRAKE合成後の信号の干渉を除去する。具体的には、干渉除去部400は、演算変数生成部410にて補正チャネル推定値と全ユーザの多重コードに関する拡散情報を用いることにより、干渉除去のための演算変数を生成し、干渉除去演算部420にてRAKE合成後の信号に対して演算変数を用いることにより、例えばJD (Joint Detection) 演算などの符号間干渉および他ユーザ干渉の影響を除去する演算を行う。干渉除去部400については、例えば、“Interference Cancellation vs. Channel Equalization and Joint Detection for the Downlink of C/TDMA Mobile Radio Concepts” (Bernd Steiner, Proceedings of EPMCC Conference Germany 1997, No. 145, pp. 253-260)、または、“EFFICIENT MULTI - RATE MULTI - USER DETECTION FOR THE ASYNCHRONOUS WCDMA UPLINK” (H. R. Karimi, VTC'99, pp. 593-597)などの文献に記載された技術を適用することができる。

次いで、上記のように構成された受信装置の動作について説明する。

まず、アンテナを通して受信された受信信号は、逆拡散部110およびチャネル推定部160へ入力される。そして、逆拡散部110によって、自装置に割り当てられたチャネライゼーションコードが用いられ、受信信号の逆拡散が行われ、逆拡散信号が同期検波部120へ出力される。

他方、チャネル推定部 160 によって、チャネル推定が行われ、直接波および遅延波のパスが検出され、各パスにおけるチャネル推定値が推定値補正部 310 へ出力される。各パスにおけるチャネル推定値は、推定値補正部 310 によって、それぞれチャネライゼーションコードに対応して定まる位相回転量 W 5 および $(\pi/4)$ 位相回転が加えられ、得られた補正チャネル推定値は、同期検波部 120 および干渉除去部 400 内の演算変数生成部 410 へ出力される。

ここで、チャネル推定部 160 によって 1 スロット時間内に検出されるパス数は、受信信号に含まれるシンボル数と比較すると非常に少ないため、各パス 10 に対応するチャネル推定値に対する位相回転の演算は、わずかな量で済む。

そして、同期検波部 120 によって、補正チャネル推定値が用いられることにより逆拡散信号の同期検波が行われる。この同期検波においては、位相回転量 W および $(\pi/4)$ 位相回転が加えられた補正チャネル推定値が用いられるため、同期検波後の信号は、各シンボルに対して位相回転量 W および $(\pi/4)$ 15 位相回転が加えられたものと等価になる。

同期検波後の信号は、RAKE 合成部 130 によって、RAKE 合成されることにより、各パスに対応する信号が合成された RAKE 合成信号が得られ、RAKE 合成信号は、干渉除去演算部 420 へ出力される。

また、演算変数生成部 410 によって、補正チャネル推定値と自装置と同一 20 セル内の全ユーザの多重コードに関する拡散情報とが用いられることにより、干渉除去のための演算変数が生成され、干渉除去演算部 420 によって、RAKE 合成信号に対して演算変数が用いられることにより、例えば JD 演算などの演算が行われ、符号間干渉および他ユーザ干渉の影響が除去される。

そして、干渉除去後の信号は、QPSK デマッピング部 150 によって復調 25 されるとともに、P/S 変換部 152 によってパラレル/シリアル変換され、I 軸成分および Q 軸成分のビットからなる受信ビット系列が出力される。

このように、本実施の形態によれば、受信信号から 1 スロット時間内に得ら

れるチャネル推定値のみを、チャネライゼーションコードに対応して定められる位相回転量および $(\pi/4)$ 位相回転して補正チャネル推定値を取得し、補正チャネル推定値を用いて逆拡散信号の同期検波を行うとともに、RAKE合成後の信号の干渉除去を行うため、RAKE合成後の信号の各シンボルに対して位相回転を行う場合よりも少ない演算量で効率良くシンボルデータを干渉の影響が除去された精度の高い受信ビット系列へ変換することができる。
5

なお、上記各実施の形態においては、変調方式としてQPSKが適用されている場合について説明したため、チャネル推定値に加えられる位相回転量は $(\pi/4)$ であったが、本発明はこれに限定されず、その他の変調方式が適用
10される場合でも適宜変更することにより、本発明を実施することができる。

以上説明したように、本発明によれば、少ない演算量で効率良くシンボルデータを受信ビット系列へ変換することができる。

本明細書は、2002年10月16日出願の特願2002-301946に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

15

産業上の利用可能性

本発明は、受信装置および受信方法に適用することができる。

請求の範囲

1. 受信信号を用いてチャネル推定値を取得するチャネル推定手段と、
前記チャネル推定値を位相回転する位相回転手段と、
 - 5 位相回転されて得られた補正チャネル推定値を用いて前記受信信号を同期
検波する同期検波手段と、
を有する受信装置。
2. 前記位相回転手段は、
受信信号の変調方式に応じて定まる位相回転量だけ前記チャネル推定値を
10 位相回転する請求の範囲第1項記載の受信装置。
3. 前記位相回転手段は、
前記チャネル推定値を $(\pi/4)$ 位相回転する請求の範囲第1項記載の受信
装置。
4. 前記位相回転手段は、
15 自装置に割り当てられているチャネライゼーションコードに応じて定まる
位相回転量だけ前記チャネル推定値を位相回転する請求の範囲第1項記載の
受信装置。
5. 受信信号に対してアダマール行列を乗算することにより、当該受信信号
を逆拡散する逆拡散手段と、
20 前記補正チャネル推定値を用いて前記逆拡散手段によって逆拡散された信
号から干渉を除去する干渉除去手段と、
をさらに有する請求の範囲第1項記載の受信装置。
6. 請求の範囲第1項記載の受信装置を有する無線通信端末装置。
7. 請求の範囲第1項記載の受信装置を有する無線通信基地局装置。
25 8. 受信信号を用いてチャネル推定値を取得するステップと、
前記チャネル推定値を位相回転するステップと、
位相回転して得られた補正チャネル推定値を用いて前記受信信号を同期検

波するステップと、
を有する受信方法。

1/7

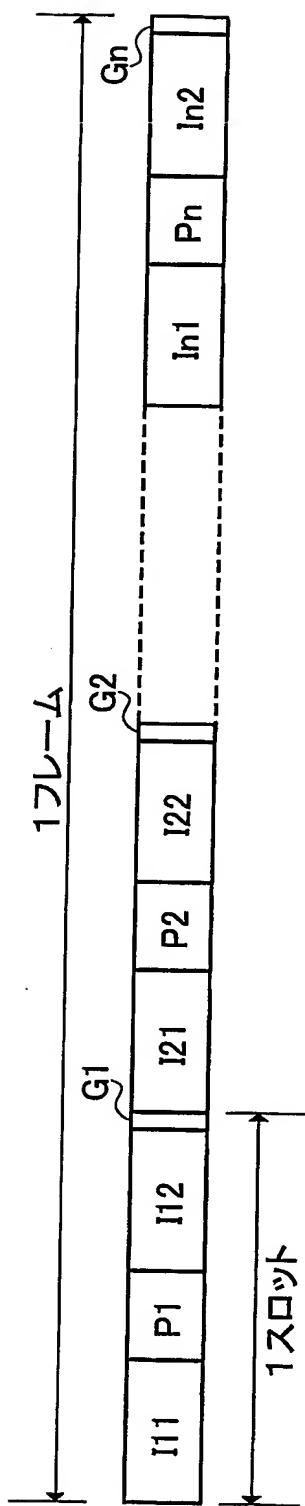


図 1

2/7

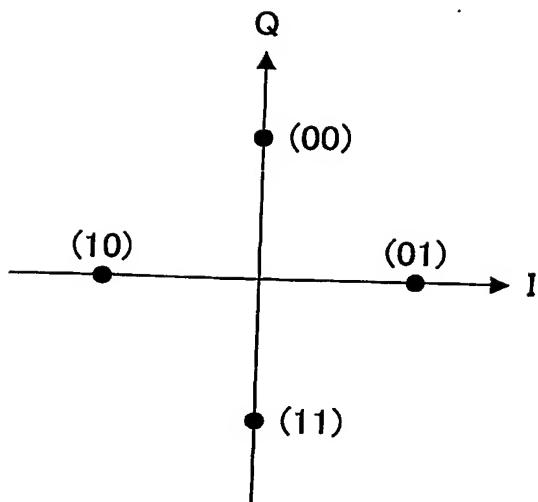


図 2

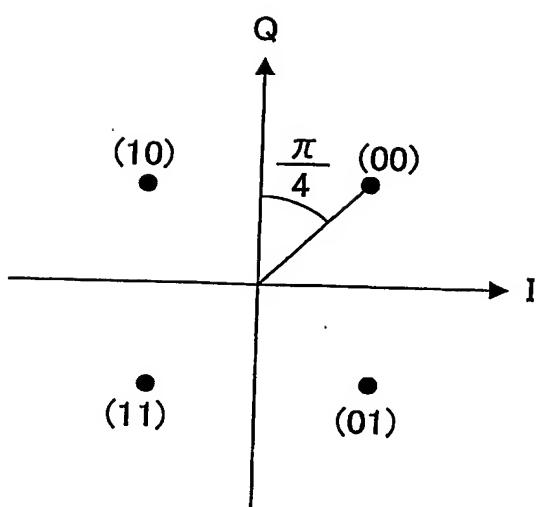


図 3

3/7

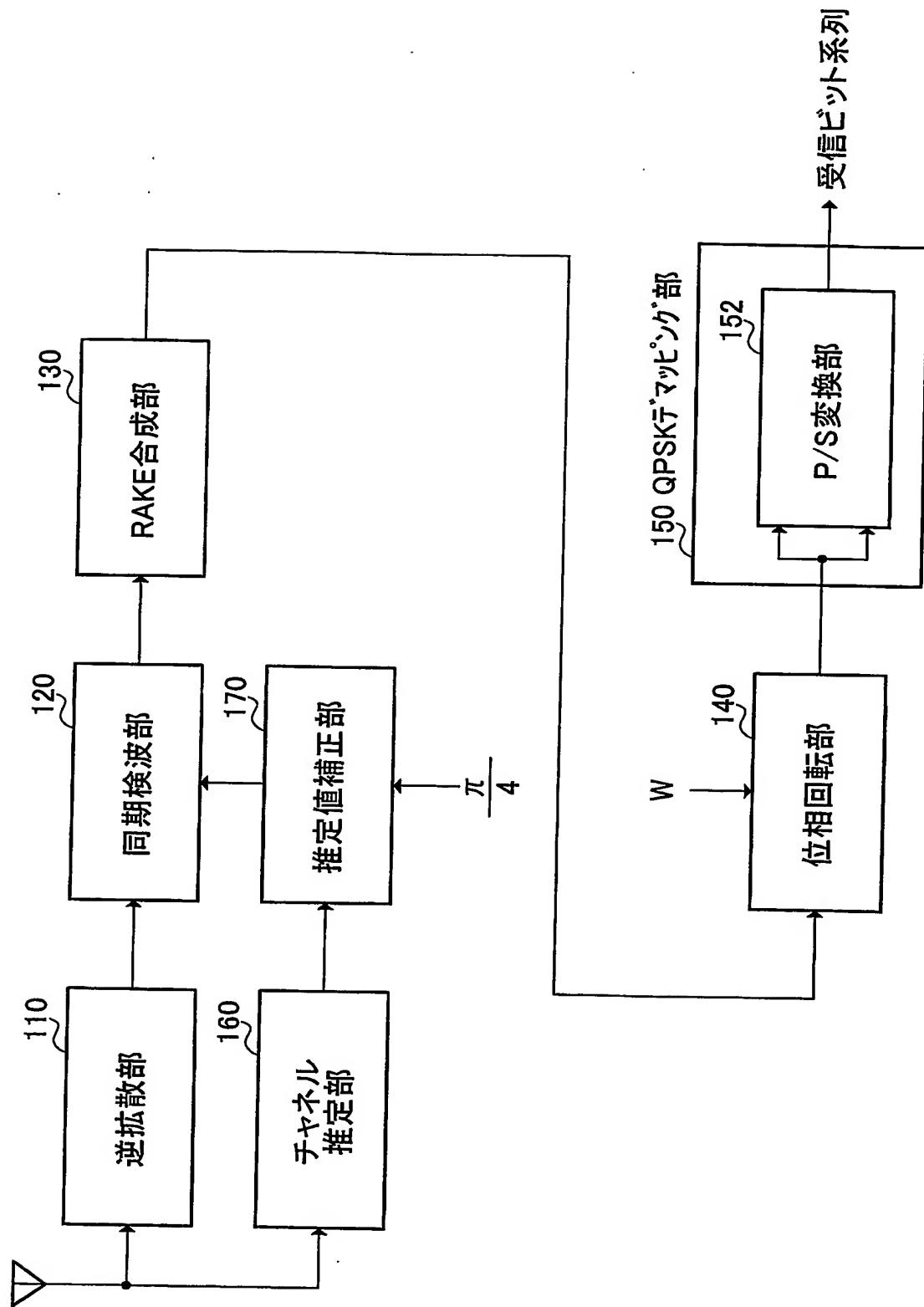


図 4

4/7

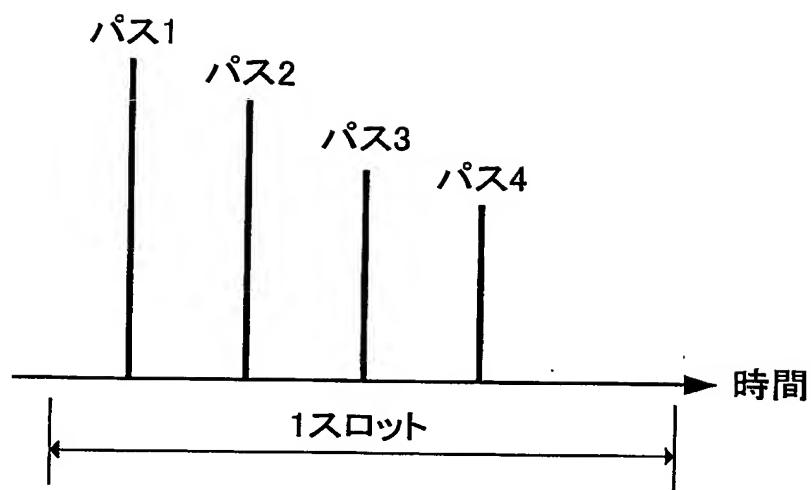


図 5

5/7

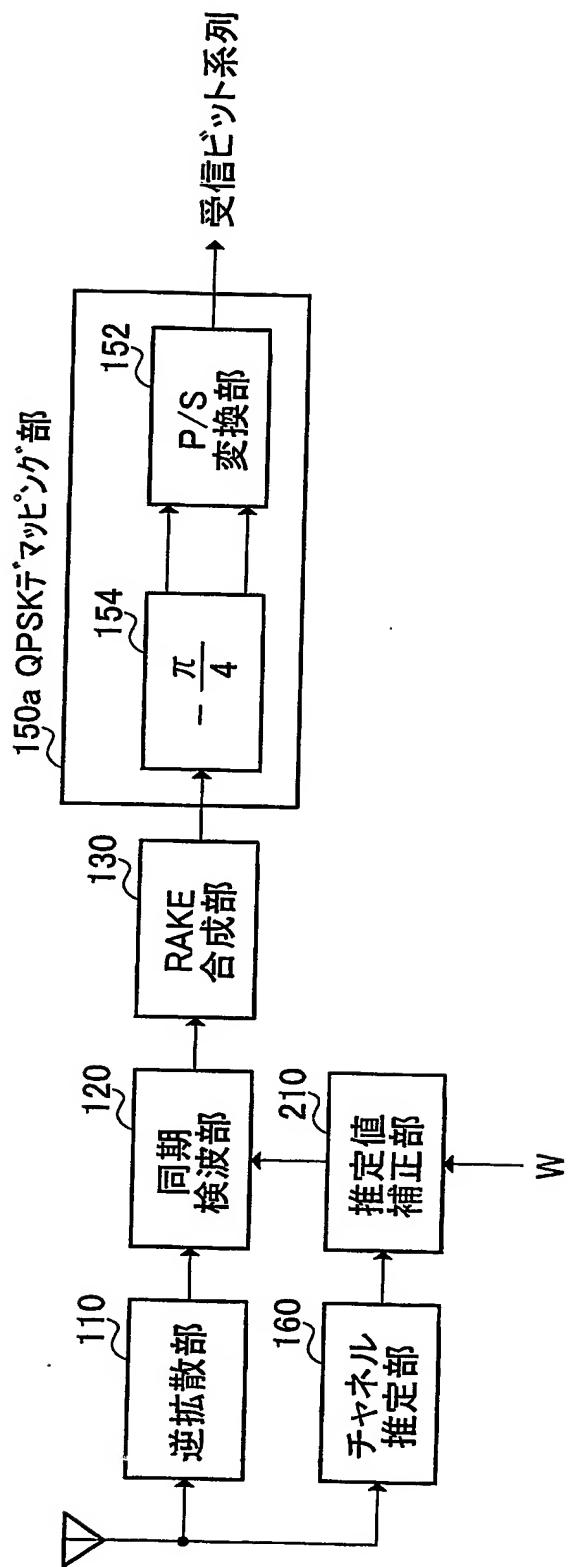
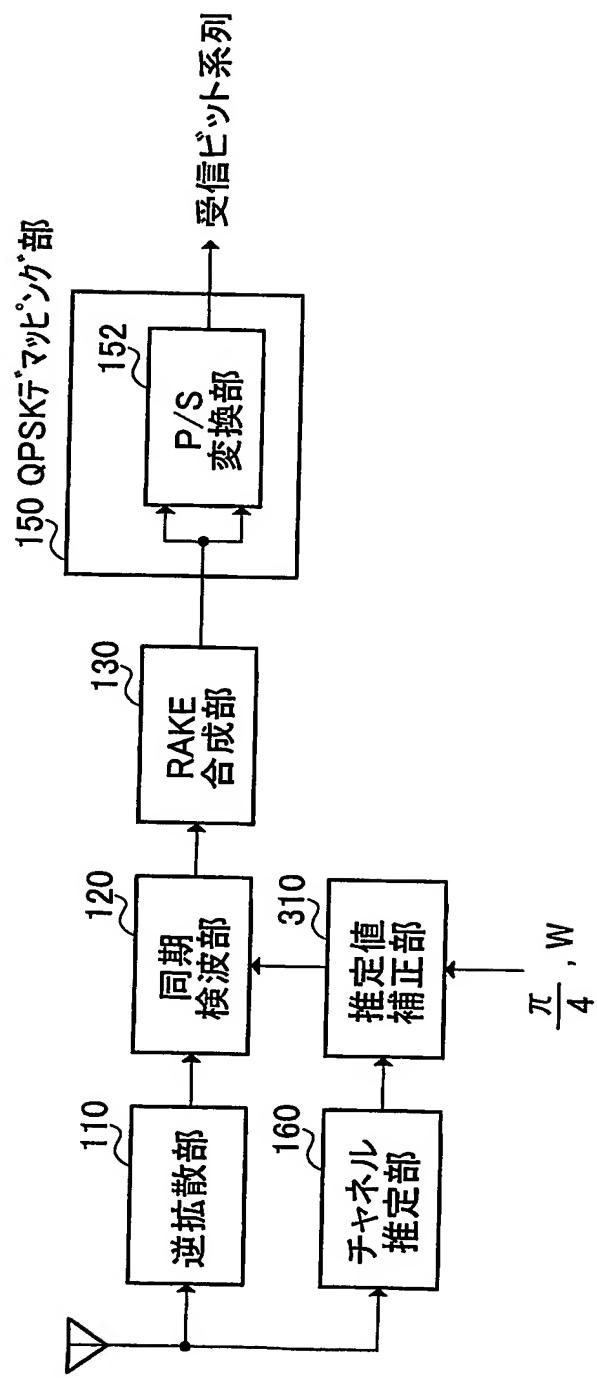


図 6

6/7

図 7



7/7

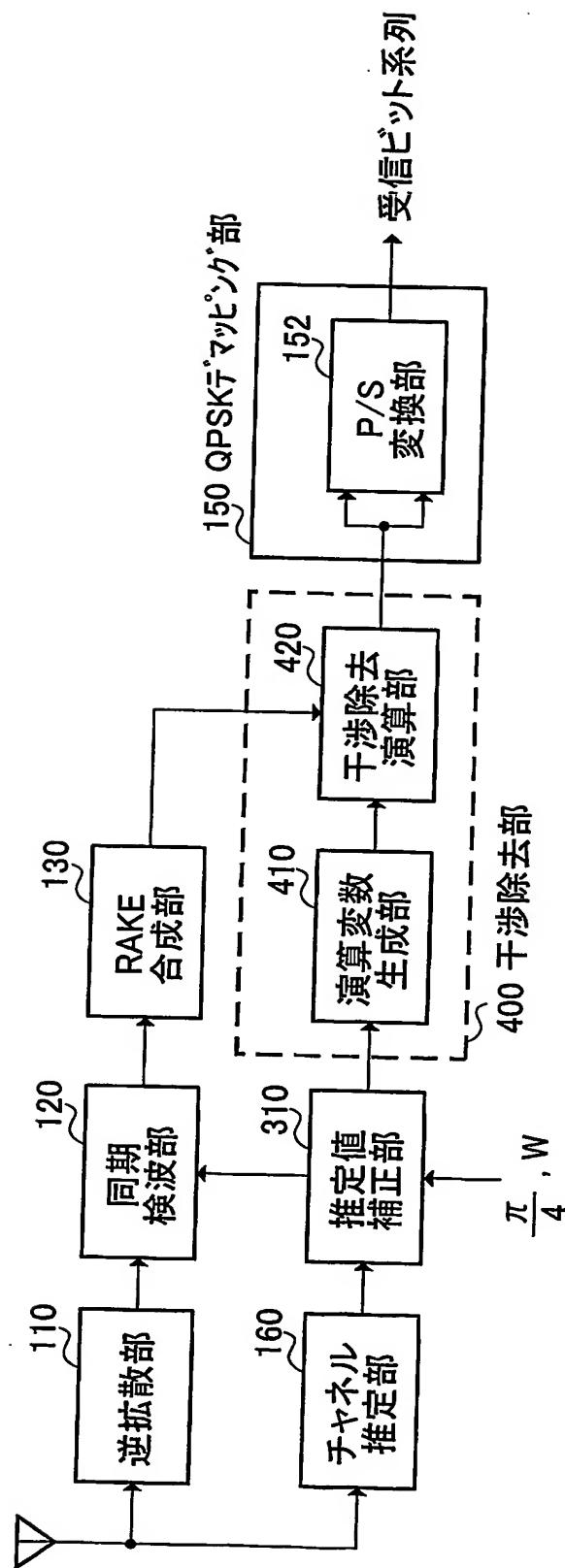


図 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04J13/00-13/06, H04B1/69-1/713

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-252957 A (Fujitsu Ltd.), 14 September, 2000 (14.09.00),	1, 3, 4, 6-8
Y	Claim 7; Figs. 1, 2 & GB 2347324 A	5
A		2
Y	JP 2003-143054 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 May, 2003 (16.05.03), Claims 1, 2, 6, 9 (Family: none)	5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 November, 2003 (26.11.03)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2003 (09.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/13807

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int. C17 H04B1/707

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
Int. C17 H04J13/00-13/06, H04B1/69-1/713

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-252957 A (富士通株式会社)	1, 3, 4, 6-8
Y	2000. 09. 14	5
A	請求項7, 第1図, 第2図 & GB 2347324 A	2
Y	JP 2003-143054 A (松下電器産業株式会社) 2003. 05. 16 請求項1, 請求項2, 請求項6, 請求項9 (ファミリーなし)	5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 11. 03

国際調査報告の発送日

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
土居 仁士

5K 3251

電話番号 03-3581-1101 内線 3555